

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshio SATO, et al.

SERIAL NO: NEW APPLICATION

FILED: HERewith

FOR: CLAMPING DEVICE

GAU:

EXAMINER:

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-307532	October 22, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年10月22日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-307532

[SK10/C]:

[JP2002-307532]

出 願 人
Applicant(s):

SMC株式会社

2003年 7月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052051

【書類名】 特許願

【整理番号】 SMC-292810

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B25B 5/12

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー
株式会社筑波技術センター内

【氏名】 佐藤 俊夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー
株式会社筑波技術センター内

【氏名】 唯野 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000102511

【氏名又は名称】 エスエムシー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072453

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100114199

【弁理士】

【氏名又は名称】 後 藤 正 彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100119404

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 直生樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044576

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クランプ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボディ上において回転駆動されるクランプアームにより対向するクランプ部材との間にワークをクランプするクランプ装置であって、

アーム回動用駆動源が動力伝達機構を介してクランプアームの回転軸に連結されてなり、上記アーム回動用駆動源によって駆動されて、クランプアームをクランプ位置まで回動させるアーム駆動部と、

上記アーム回動用駆動源とは別体のクランプ力発生用駆動源を含んでなり、上記アーム駆動部によってクランプアームをクランプ位置まで回動させた後に、上記クランプ力発生用駆動源によって駆動されて、上記回転軸を介してクランプアームにクランプ力を付与するクランプ力発生部とをそれぞれ備えている、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 2】

上記クランプアームの回転軸には、クランプ力伝達レバーが設けられており、

上記クランプ力発生用駆動源によって、該クランプ力伝達レバーに対してクランプ力を伝達するクランプ力発生アームを、そのクランプ力伝達位置に駆動することにより、上記クランプアームに対してクランプ力を付与する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 3】

上記クランプ力発生アームには、クランプ力付与ばねの付勢力が、上記クランプ力伝達レバーに対して伝達するクランプ力として負荷されている、ことを特徴とする請求項 2 に記載のクランプ装置。

【請求項 4】

上記クランプ力発生アームがボディに保持されたブラケットに回転自在に取り付けられ、

上記ブラケットが、ボディとの間に上記クランプ力付与ばねを介在させ、該ブラケットに頭部を係合させた調整ボルトにより、該ばねに初期圧縮力を作用させ

た状態で、その圧縮力を調整可能にしてボディに保持されている、
ことを特徴とする請求項 3 に記載のクランプ装置。

【請求項 5】

クランプ力付与ばねが皿ばねであり、該皿ばねが、一定のたわみの範囲内で該
たわみの変化に拘わらず荷重がほぼ一定になる特性を有している、
ことを特徴とする請求項 4 に記載のクランプ装置。

【請求項 6】

上記クランプ力発生用駆動源は、上記クランプ力発生アームをそのクランプ力
伝達位置に吸着駆動するための、電磁吸着力を利用した電磁力駆動装置によって
構成されている、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 5 の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項 7】

上記動力伝達機構は、該回転軸との間に遊びを有し、且つ、上記クランプ力発
生アームを押圧して上記クランプ力伝達位置から後退させることにより、上記ク
ランプ力伝達レバーに対するクランプ力の伝達を解除するためのクランプ解除レ
バーを備えており、

上記遊びは、クランプ力解除時に、上記アーム回動用駆動源の逆動作による上
記クランプ解除レバーの駆動を上記クランプ力伝達レバーの初期位置への復帰駆
動に対して先行させるものであり、且つ、上記遊びは、クランプ力発生時にクラ
ンプ力伝達位置においてクランプ力伝達レバーに衝当し、それにクランプ力を伝
達していたクランプ力発生アームを、上記クランプ解除レバーの先行駆動により
クランプ力伝達レバーの回転範囲から後退させるのに十分なものであり、

それによって、上記アーム回動用駆動源の逆動作によるクランプ力伝達レバー
の初期位置への復帰を可能にした、

ことを特徴とする請求項 2 乃至 6 の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項 8】

上記動力伝達機構が、該回転軸に外嵌する中心孔と上記クランプ解除レバーと
を有するウォームホイールを備えてなり、

該ウォームホイールの中心孔に、上記回転軸の周囲に突設した係合突子と係合

する凹溝を設けて、この凹溝の円周方向の溝巾を回転軸の係合突子の同方向巾よりも大きく形成し、

それによって、上記回転軸に上記遊びを持たせた、
ことを特徴とする請求項 7 に記載のクランプ装置。

【請求項 9】

クランプ力発生アームの先端に近い位置にローラが軸支されており、
該ローラは、クランプアームによりワークに対してクランプ力を作用させるに
際し、クランプ力発生用駆動源によるクランプ力発生アームのクランプ力伝達位
置への駆動に伴って、クランプ力伝達レバーの下方に押し込まれて、クランプア
ームによるクランプ力を発生させるものであり、

上記ローラがクランプ力伝達レバーの下方に押し込まれた状態では、クランプ
力発生アームのローラが回転軸のクランプ力伝達レバーに対してほぼ直交する方
向から衝当して、トグルが入った状態となり、クランプ力発生アームがクランプ
力伝達位置において安定的に保持される、

ことを特徴とする請求項 2 乃至 7 の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項 10】

上記クランプアームをクランプ位置まで回動させるためのアーム回動用駆動源
が電動のモータである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載のクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワークを加工等のためにクランプするクランプ装置に関するもので
ある。

【0002】

【従来の技術】

自動車産業の自動組立ライン等においては、ワークを加工のためにクランプす
るクランプ装置が多用されており、そのようなクランプ装置としては、例えば、特
許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 等に記載されたものが既に知られている。

【0003】

このクランプ装置においては、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させ、その後クランプのための大きなクランプ力を発生させる。この場合、クランプアームをクランプ位置まで移動させる間は、実質的に無負荷であるために駆動源に大きな駆動力を求める必要がなく、一方、クランプ力を発生させる段階では駆動源に大きな駆動力が要求される。

【0004】

しかるに、従来から知られている上記クランプ装置においては、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動源と、最終的なクランプ力を発生させる駆動源として、共通の駆動源を用いているため、その駆動源自体の能力をクランプ力発生に必要なものとする、クランプアームの回転には能力過多になるばかりでなく、クランプアームの駆動系をも、その駆動源の能力に合わせた強度を持つものとする必要があり、逆に、駆動源の能力をクランプアームの回転力に合わせたものにする、必要なクランプ力の発生が困難になり、そのための対策を講じると、部品点数が増加すると同時に構造が複雑化するとか、駆動源に無理を強いるためにその無理が故障の原因になる、などの問題がある。

【0005】

【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 1 0 5 3 3 2 号公報

【特許文献2】

特開 2 0 0 1 - 3 1 0 2 2 5 号公報

【特許文献3】

特開 2 0 0 1 - 0 0 9 7 4 1 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の技術的課題は、上記問題を解消し、構造を複雑化したり駆動源に無理を強いることなく、本来のクランプ装置の駆動力の特性を十分に考慮して、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動力と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動力とを、共に適正化できるようにしたクランプ装置

を提供することにある。

本発明の他の技術的課題は、上記駆動力の適正化により、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系とを、それらの駆動力に適合した強度を持つ構造のものとして構成可能にしたクランプ装置を提供することにある。

【0007】

本発明の他の技術的課題は、上記両駆動系の簡単な構造による融合により、全体として極めて円滑に動作するようにしたクランプ装置を提供することにある。

本発明の他の技術的課題は、簡単な構造で、最終的なクランプ力を適宜調整可能とし、あるいはワークの厚さのばらつき等とは無関係にほぼ一定にすることができるクランプ装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明のクランプ装置は、ボディ上において回転駆動されるクランプアームにより対向するクランプ部材との間にワークをクランプするクランプ装置であって、アーム回動用駆動源が動力伝達機構を介してクランプアームの回転軸に連結されてなり、上記アーム回動用駆動源によって駆動されて、クランプアームをクランプ位置まで回動させるアーム駆動部と、上記アーム回動用駆動源とは別体のクランプ力発生用駆動源を含んでなり、上記アーム駆動部によってクランプアームをクランプ位置まで回動させた後に、上記クランプ力発生用駆動源によって駆動されて、上記回転軸を介してクランプアームにクランプ力を付与するクランプ力発生部とをそれぞれ備えていることを特徴とするものである。

【0009】

上記本発明のクランプ装置においては、上記クランプアームの回転軸にクランプ力伝達レバーを設け、上記クランプ力発生用駆動源によって、該クランプ力伝達レバーに対してクランプ力を伝達するクランプ力発生アームを、そのクランプ力伝達位置に駆動することにより、上記クランプアームに対してクランプ力を付与するのが適切である。また、上記クランプ力発生アームに、クランプ力付与ば

ねの付勢力を、上記クランプ力伝達レバーに対して伝達するクランプ力として負荷することも可能である。

【0010】

このように、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系（アーム駆動部）と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系（クランプ力発生部）とを分離することにより、それら両駆動系の駆動力を適正化できるばかりでなく、両駆動系をそれらの駆動力に適合した強度を持つ構造のものとして、極めて合理性のある無理のない構成とすることができる。

【0011】

本発明の好ましい実施形態においては、上記クランプ力発生アームがボディに保持されたブラケットに回転自在に取り付けられ、上記ブラケットが、ボディとの間に上記クランプ力付与ばねを介在させ、該ブラケットに頭部を係合させた調整ボルトにより、該ばねに初期圧縮力を作用させた状態で、その圧縮力を調整可能にしてボディに保持されている。上記クランプ力付与ばねが皿ばねであり、該皿ばねが、一定のたわみの範囲内で該たわみの変化に拘わらず荷重がほぼ一定になる特性を有しているものとするのがより適切である。

これにより、簡単な構造で、最終的なクランプ力を適宜調整することが可能になり、あるいはワークの厚さのばらつき等とは無関係にほぼ一定にすることができる。

【0012】

また、本発明のクランプ装置は、上記動力伝達機構が、該回転軸との間に遊びを有し、且つ、上記クランプ力発生アームを押圧して上記クランプ力伝達位置から後退させることにより、上記クランプ力伝達レバーに対するクランプ力の伝達を解除するためのクランプ解除レバーを備えており、上記遊びが、クランプ力解除時に、上記アーム回動用駆動源の逆動作による上記クランプ解除レバーの駆動を上記クランプ力伝達レバーの初期位置への復帰駆動に対して先行させるものであり、且つ、上記遊びが、クランプ力発生時にクランプ力伝達位置においてクランプ力伝達レバーに衝当し、それにクランプ力を伝達していたクランプ力発生アームを、上記クランプ解除レバーの先行駆動によりクランプ力伝達レバーの回転

範囲から後退させるのに十分なものであり、それによって、上記アーム回動用駆動源の逆動作によるクランプ力伝達レバーの初期位置への復帰を可能にしたものとすることができる。

【 0 0 1 3 】

この場合に、上記動力伝達機構が、該回転軸に外嵌する中心孔と上記クランプ解除レバーとを有するウォームホイールを備えてなり、該ウォームホイールの中心孔に、上記回転軸の周囲に突設した係合突子と係合する凹溝を設けて、この凹溝の円周方向の溝巾を回転軸の係合突子の同方向巾よりも大きく形成し、それによって、上記回転軸に上記遊びを持たせたものとするのが適切である。

【 0 0 1 4 】

更に、本発明の好ましい実施形態においては、クランプ力発生アームの先端に近い位置にローラが軸支されており、該ローラは、クランプアームによりワークに対してクランプ力を作用させるに際し、クランプ力発生用駆動源によるクランプ力発生アームのクランプ力伝達位置への駆動に伴って、クランプ力伝達レバーの下方に押し込まれて、クランプアームによるクランプ力を発生させるものであり、上記ローラがクランプ力伝達レバーの下方に押し込まれた状態では、クランプ力発生アームのローラが回転軸のクランプ力伝達レバーに対してほぼ直交する方向から衝当して、トグルが入った状態となり、クランプ力発生アームがクランプ力伝達位置において安定的に保持されるものとして構成される。

【 0 0 1 5 】

このような構成を有するクランプ装置によれば、前記クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系（アーム駆動部）と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系（クランプ力発生部）との簡単な構造による融合により、全体として極めて円滑に動作するようにしたクランプ装置を提供することができる。

なお、上記クランプ力発生用駆動源は、上記クランプ力発生アームをそのクランプ力伝達位置に吸着駆動するための、電磁吸着力を利用した電磁力駆動装置、例えば電磁石によって構成することができ、また、上記クランプアームをクランプ位置まで回動させるためのアーム回動用駆動源を、電動のモータとすることも

可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1乃至図3は、本発明に係る電動のクランプ装置の実施例を示すものである。このクランプ装置は、ボディ10に支持させた回転するクランプアーム11によって、該ボディ10に固定した対向するクランプ部材12との間にワークWをクランプするものであり、該ボディ10内には、大別して、上記クランプアーム11をクランプ位置まで回転させるアーム駆動部20と、該クランプ位置まで回転したクランプアーム11にクランプ力を付与するクランプ力発生部40とを備えている。上記クランプアーム11は、ボディ10に回転自在に支持させた回転軸13の外端の角軸部14に着脱自在に装着されるものである。

【0017】

上記アーム駆動部20は、クランプアーム11を回転させるためのアーム回転用駆動源21として、電動の小動力駆動装置、具体的には電動モータ22を備えており、該電動のモータ22が動力伝達機構23を介して上記クランプアーム11の回転軸13に連結されて、該回転軸13に上記電動モータ22の回転を伝達するようになっている。上記動力伝達機構23は、モータ22の回転軸22aに設けた歯車24に噛合する歯車25を介して、軸受27に支持されたウォーム軸26に回転を伝達し、該ウォーム軸26から、クランプアーム11の回転軸13上に設けたウォームホイール28に回転を伝達するようにしたものである。この動力伝達機構23を介してクランプアーム11の回転軸13に回転を伝達する駆動系（アーム駆動部20）は、無負荷のクランプアーム11を回転させるだけであるため、駆動源であるモータ22の能力もそれに対応させたものであればよく、このモータ22からウォームホイール28に至る駆動系（アーム駆動部20）の各部も、それに合わせた比較的小さい強度を持つものとすることができる。

なお、上記アーム回転用駆動源21は、モータ22等の電動の駆動装置に限られるものではなく、エア式の駆動装置等であっても良い。

【0018】

上記ウォームホイール28には、図2に明瞭に示すように、その周囲にクラン

プ解除レバー 2 9 を突設している。また、上記動力伝達機構 2 3 は、該回転軸 1 3 との間に「遊び」を有している。即ち、上記ウォームホイール 2 8 のクランプアーム 1 1 の回転軸 1 3 に外嵌する中心孔 3 0 には、該回転軸 1 3 の周囲に突設した係合突子 3 2 と係合する凹溝 3 1 を設け、この凹溝 3 1 を、図 3 の (a) 及び (b) に示すように、その円周方向の溝巾が回転軸 1 3 の係合突子 3 2 の同方向巾よりも大きいものとし、従って、該係合突子 3 2 を一定角度 A の範囲内で遊動可能にしている。そのため、上記ウォームホイール 2 8 の回転は、この遊動できる遊びの角度範囲を超えた後、上記凹溝 3 1 の内壁から係合突子 3 2 を介して回転軸 1 3 に伝達されることになる。

【 0 0 1 9 】

上記角度 A は、図 1 0 によって後述するクランプ解除時に、上記モータ 2 2 の逆転によりクランプ解除レバー 2 9 の回転駆動を回転軸 1 3 上のクランプ力伝達レバー 5 6 の移動に対して先行させる角度として設定され、しかもその遊びは、クランプ力発生時に、上記回転軸 1 3 上のクランプ力伝達レバー 5 6 に衝当してそれにクランプ力を伝達していたクランプ力発生アーム 4 3 を、上記クランプ解除レバー 2 9 の先行移動によりクランプ力伝達レバー 5 6 の回転範囲から後退させるに充分なものである。これによって、上記モータ 2 2 の逆回転によるクランプ力伝達レバー 5 6 の初期位置への復帰が可能になる。

【 0 0 2 0 】

一方、上記クランプ力発生部 4 0 は、上記アーム回動用駆動源 2 1 とは別体のクランプ力発生用駆動源として、電磁吸着力利用の電磁力駆動装置、具体的には小ストロークで大駆動力を発生させ得る電磁石 4 2 を備えており、上記アーム駆動部 2 0 によりクランプアーム 1 1 をクランプ位置まで回動させた後に、上記電磁石 4 2 によって駆動されて、上記回転軸 1 3 を介してクランプアーム 1 1 にクランプ力を付与するようになっている。この電磁石 4 2 は、クランプ力を安定的に発生させるための機構の主要部を構成するクランプ力発生アーム 4 3 を、その大きな駆動力でクランプ動作位置に吸着駆動するものである。そのため、上記電磁石 4 2 は、吸着面 4 4 a をクランプ力発生アーム 4 3 の側面に対向させたヨーク 4 4 と、該ヨーク 4 4 の一部を包囲するように巻着されたソレノイド 4 5 とを

備え、また、該クランプ力発生アーム 4 3 は、少なくともその被吸着部分を強磁性材料で形成している。

【 0 0 2 1 】

上記クランプ力発生アーム 4 3 は、前記ボディ 1 0 にクランプ力付与ばねとして機能する皿ばね 4 8 を介して保持されたブラケット 4 7 に対し、ピン 4 9 により回転自在に取り付けられている。上記ブラケット 4 7 は、ボディ 1 0 との間に上記クランプ力付与用の皿ばね 4 8 を介在させ、該ブラケット 4 7 に頭部を係合させた調整ボルト 5 0 をボディ 1 0 外に突出させて、そこに調整ナット 5 1 を螺合し、これにより皿ばね 4 8 に初期圧縮力を作用させた状態で取り付けられている。上記調整ボルト 5 0 及び調整ナット 5 1 は、初期圧縮力の調整ばかりでなく、装置各部の摩耗等によるクランプ力変動時に、そのクランプ力を調整するためにも利用できるものである。

【 0 0 2 2 】

また、上記クランプ力発生アーム 4 3 は、その先端に近い位置にローラ 5 3 を支軸 5 4 により回転自在に支持させている。このローラ 5 3 は、クランプアーム 1 1 によりワーク W に対してクランプ力を作用させるに際し、上記電磁石 4 2 によってクランプ力発生アーム 4 3 を吸着駆動したとき、回転軸 1 3 上に設けたクランプ力伝達レバー 5 6 の下方に押し込まれ、その結果、クランプ力伝達レバー 5 6 を強く押し上げて、クランプアーム 1 1 によりワーク W にクランプ力を発生させるものである。このクランプ力発生アーム 4 3 が吸着駆動されてクランプ力伝達位置に保持された状態（図 1 及び図 9 参照）では、上記皿ばね 4 8 の力がローラ 5 3 からクランプ力伝達レバー 5 6 を介して回転軸 1 3 に伝達され、それがクランプ力となるため、ワーク W に対するクランプ力を安定させ、あるいはほぼ一定にすることができる。また、ワーク W の厚さにばらつきがある場合などには、上記皿ばね 4 8 の変形によりそのばらつきが吸収されるため、上記電磁石 4 2 を動作させたときに、常にクランプ力発生アーム 4 3 がクランプ力伝達位置まで吸着駆動され、安定的にトグルが入った状態にすることができる。

【 0 0 2 3 】

上記クランプ力伝達レバー 5 6 の先端側で、電磁石 4 2 を動作させたときに上

記クランプ力発生アーム 4 3 のローラ 5 3 が最初に接する部分には、該ローラ 5 3 がクランプ力伝達レバー 5 6 を押圧しながらその下方に押し込まれるのを容易にするため、斜面 5 6 a を設けている。そのため、上記電磁石の動作に伴う大きな吸着駆動力で容易にローラ 5 3 がクランプ力伝達レバー 5 6 の下方に押し込まれ、その結果、くさび効果により強いクランプ力を該クランプ力伝達レバー 5 6 に作用させることができる。また、このようにしてローラ 5 3 がクランプ力伝達レバー 5 6 の下方に押し込まれた状態では、回転軸 1 3 のクランプ力伝達レバー 5 6 に対してクランプ力発生アーム 4 3 がほぼ直交する方向から衝当して、トグルが入った状態になっているので、クランプ力発生アーム 4 3 がクランプ力伝達位置において安定的に保持される。

【 0 0 2 4 】

一方、上記クランプ力伝達レバー 5 6 の先端には、円弧状の押圧面 5 6 b を設けている。この押圧面 5 6 b は、クランプアーム 1 1 が初期位置からクランプ位置まで移動する間に、該クランプ力伝達レバー 5 6 の先端部がクランプ力発生アーム 4 3 のローラ 5 3 を乗り越えてその上方に移動する必要があるため、その乗り越えに際して、ボディ 1 0 とクランプ力発生アーム 4 3 との間に縮設したばね 5 8 の付勢力に抗して、上記ローラ 5 3 を押し戻すためのものである。

【 0 0 2 5 】

また、クランプ力発生アーム 4 3 の先端には、該レバー 4 3 によるクランプ力を解除する際に、クランプ解除レバー 2 9 の回転によりその先端で押圧される押圧面 4 3 a を設けている。この押圧面 4 3 a は、それがクランプ解除レバー 2 9 の先端で押圧されたときに、クランプ力発生アーム 4 3 の上記ローラ 5 3 がクランプ力伝達レバー 5 6 の回転範囲から脱し、その状態で該クランプ力伝達レバー 5 6 の復帰のための回転を可能にするものである。

なお、上記クランプ力発生アーム 4 3 とボディ 1 0 の間には、該アーム 4 3 を常に電磁石 4 2 側に押圧保持するばね 5 8 を設けているが、このばね 5 8 はクランプ力発生アーム 4 3 を動作させるような付勢力をもつものではない。

【 0 0 2 6 】

上記構成を有するクランプ力発生部 4 0 では、大きなクランプ力でワーク W を

クランプするための力を発生させるため、前記アーム駆動部 20 とは異なり、上記クランプ力の伝達に必要な強度を持つように構成する必要がある。

なお、上記クランプ力発生用駆動源は、上記電磁石 42 等の電磁吸着力を利用した電磁力駆動装置に限られるものではなく、エア式の駆動装置等であっても良い。

【0027】

図 4 の (a) には、一般的な皿ばねの特性として、同図 (b) に示すように、皿ばね 60 を支持板 61, 62 で挟んで荷重をかける場合に、有効高さ h と板厚 t が、 $h/t = 1.4$ 前後のときに生じる特性を示している。このように、皿ばねは、一定の条件下でたわみの変化に拘わらず荷重が一定になる特性を有し、そのため、前記皿ばね 48 を、このような条件を満たすように構成すれば、前記クランプ力を、ワーク W に厚さの違いやクランプ時の変形等があったとしても、ほぼ一定にすることができる。

なお、一般的に皿ばねは上記条件の場合だけに限らず、並列・直列など、複数の皿ばねを組み合わせることによっても荷重特性を広範囲に調整できるものであり、そのため、たわみに拘わらず荷重一定の条件を適宜選択することができる。

【0028】

次に、図 5 ～ 10 を参照して、上記構成を有するクランプ装置の動作について詳述する。

図 5 は、上記クランプ装置におけるウォームホイール 28 が駆動を開始する初期位置の状態を示している。この状態で、モータ 22 の駆動により動力伝達機構 23 を介してウォームホイール 28 を回転させると、該ウォームホイール 28 が図 3 の (a) に示す状態から同図 (b) に示す位置まで角度 A だけ回転し、この間には回転軸 13 上の係合突子 32 が凹溝 31 内を遊動し、回転軸 13 にはモータ 22 の回転が伝達されない。

【0029】

ウォームホイール 28 が図 3 の (b) に示す位置まで回転し、回転軸 13 に突設した係合突子 32 が凹溝 31 に係合すると、図 6 に示す状態になり、この状態から更にモータ 22 の回転を継続することにより、ウォームホイール 28 と共に

回転軸 1 3 が回転し、それに伴って、クランプアーム 1 1 の回転駆動が開始される。

【 0 0 3 0 】

クランプアーム 1 1 が回転を継続し、クランプ力伝達レバー 5 6 の先端の円弧状の押圧面 5 6 b がクランプ力発生アーム 4 3 のローラ 5 3 に接すると、図 7 に示すように、該押圧面 5 6 b により上記ローラ 5 3 を備えたクランプ力発生アーム 4 3 がばね 5 8 の付勢力に抗して押されて後退し、そのため、更に回転軸 1 3 の回転を継続すると、図 8 に示すように、クランプ力伝達レバー 5 6 の先端部がクランプ力発生アーム 4 3 のローラ 5 3 を乗り越えてその上方に移動し、クランプアーム 1 1 はワーク W をクランプする位置まで到達する。そのため、このクランプアーム 1 1 の到達を何らかのセンサを用いて検出し、その検出信号に基づいてモータ 2 2 への通電を断ち、また、クランプアーム 1 1 によりワーク W をクランプするために、電磁石 4 2 のソレノイド 4 5 に通電する。

【 0 0 3 1 】

上記ソレノイド 4 5 への通電により、電磁石のヨーク 4 4 の吸着面 4 4 a に対してクランプ力発生アーム 4 3 が大きな吸着力で吸着される。それに伴い、クランプ力伝達レバー 5 6 の先端下面に形成した斜面 5 6 a にクランプ力発生アーム 4 3 のローラ 5 3 が当接し、更に該クランプ力伝達レバー 5 6 を押圧しながら該斜面 5 6 a の部分を超えてその下方に押し込まれ、図 9 に示すように、安定的にトグルが入った状態になる。その結果、くさび効果により、該クランプ力伝達レバー 5 6 及び回転軸 1 3 を介して強いクランプ力をクランプアーム 1 1 に作用させることができ、大きなクランプ力でワーク W がクランプされる。

この状態では、皿ばね 4 8 の力がローラ 5 3 からクランプ力伝達レバー 5 6 を介して回転軸 1 3 に伝達され、それがクランプ力となるため、ワーク W に対するクランプ力を安定させ、あるいはほぼ一定にすることができる。

【 0 0 3 2 】

図 9 の状態になった段階では、電磁石 4 2 への通電を断つ。このように、上記電磁石 4 2 によりクランプ力発生アーム 4 3 がクランプ力伝達位置に吸着駆動された状態では、回転軸 1 3 のクランプ力伝達レバー 5 6 に対してクランプ力発生

アーム 4 3 がほぼ直交する方向から衝突して、トグルが入った状態になるので、電磁石 4 2 の通電を断ってもその状態が安定的に保持される。

【 0 0 3 3 】

上記クランプアーム 1 1 によるクランプ力発生状態からワーク W のクランプを解除するには、モータ 2 2 に、前述したクランプ開始時とは逆方向に回転動作させるための通電を行い、ウォームホイール 2 8 を逆方向に回転させる。この場合、図 3 の (a) 及び (b) によって先に説明したように、ウォームホイール 2 8 の凹溝 3 1 と回転軸 1 3 の係合突子 3 2 の間には角度 A の範囲の遊びがあるため、図 1 0 に示すように、ウォームホイール 2 8 が回転軸 1 3 に先行して回転を開始し、該ウォームホイール 2 8 上のクランプ解除レバー 2 9 がクランプ力発生アーム 4 3 の先端の押圧面 4 3 a を押圧して、クランプ力発生アーム 4 3 のローラ 5 3 をクランプ力伝達レバー 5 6 の回転範囲から後退させる。その結果、上記モータ 2 2 の回転の継続により、クランプ力伝達レバー 5 6 の復帰のための回転が可能になり、最終的には装置全体が図 5 に示した初期位置に復帰する。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上に詳述した本発明のクランプ装置によれば、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系（アーム駆動部）と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系（クランプ力発生部）とを、別異の駆動源としているので、共にそれらの駆動力を適正化でき、また両駆動系をそれらの駆動力に適合した強度を持つ構造のものとして構成することができる。

また、上記本発明のクランプ装置によれば、簡単な構造で、最終的なクランプ力を適宜調整することができ、また、該クランプ力をワークの厚さのばらつき等とは無関係にほぼ一定にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るクランプ装置の実施例を示す断面図である。

【図 2】

上記実施例におけるクランプアームの回転軸及びウォームホイールの分解斜視

図である。

【図 3】

(a) 及び (b) は、上記実施例におけるクランプアームの回転軸及びウォームホイールの相対的回転範囲を示す説明図である。

【図 4】

(a) は上記クランプ装置において用いる皿ばねの特性を示すグラフであり、
(b) はその特性を示す皿ばねの構成を示す断面図である。

【図 5】

上記実施例におけるウォームホイールが駆動を開始する初期位置の状態を示す作用説明図である。

【図 6】

上記実施例におけるクランプアームの駆動開始時の状態を示す作用説明図である。

【図 7】

上記実施例におけるクランプ力発生アームがクランプ力伝達レバーの回転のために後退した状態を示す作用説明図である。

【図 8】

上記実施例において、クランプアームによりワークをクランプしているがクランプ力が未作用の状態を示す作用説明図である。

【図 9】

上記実施例において、クランプしたワークにクランプ力を作用させた状態を示す作用説明図である。

【図 10】

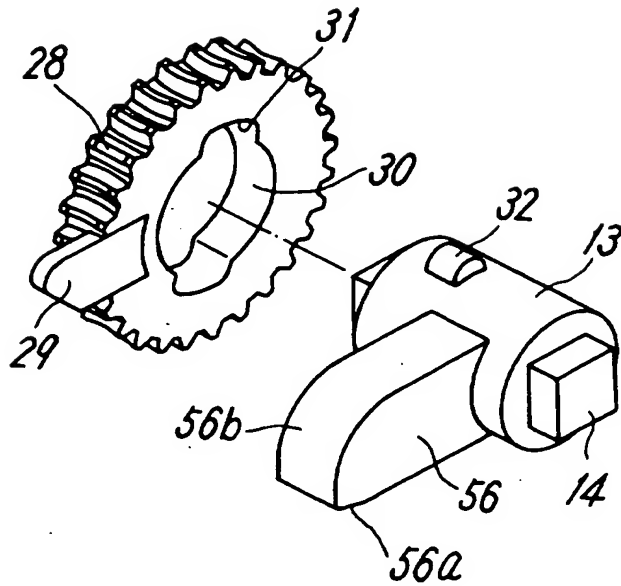
上記実施例においてクランプアームによるワークのクランプを解除する状態を示す作用説明図である。

【符号の説明】

- 1 0 ボディ
- 1 1 クランプアーム
- 1 2 クランプ部材

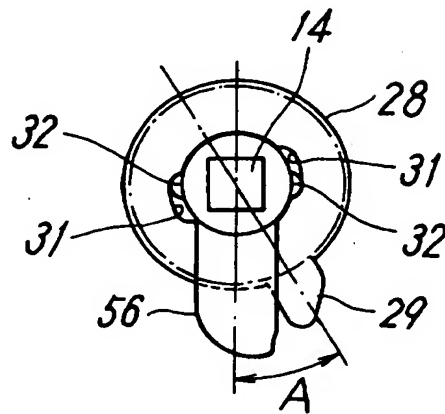
- 1 3 回転軸
- 2 1 アーム回動用駆動源
- 2 2 モータ
- 2 3 動力伝達機構
- 2 8 ウォームホイール
- 2 9 クランプ解除レバー
- 3 0 中心孔
- 3 1 凹溝
- 3 2 係合突子
- 4 2 電磁石
- 4 3 クランプ力発生アーム
- 4 7 ブラケット
- 4 8 皿ばね
- 5 0 調整ボルト
- 5 3 ローラ
- 5 6 クランプ力伝達レバー
- W ワーク

【図 2】

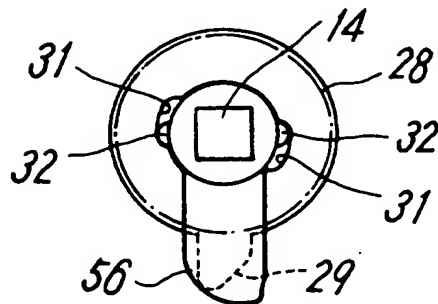


【図 3】

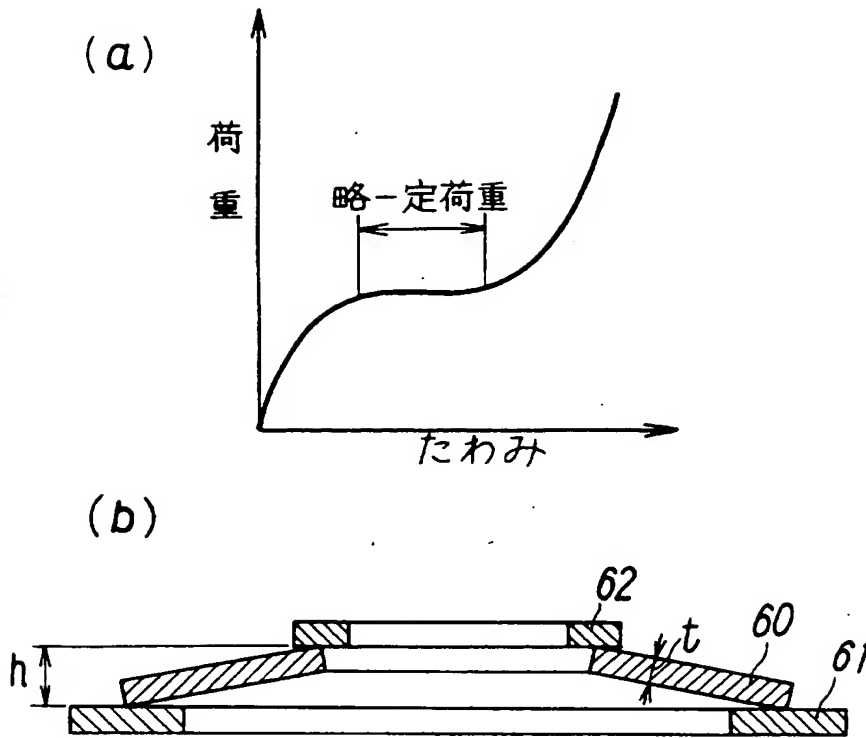
(a)



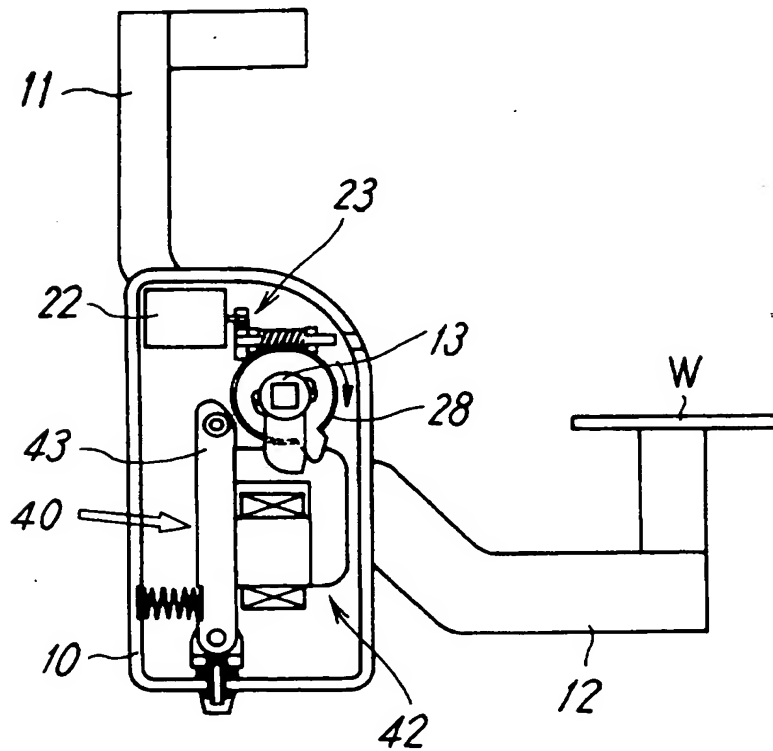
(b)



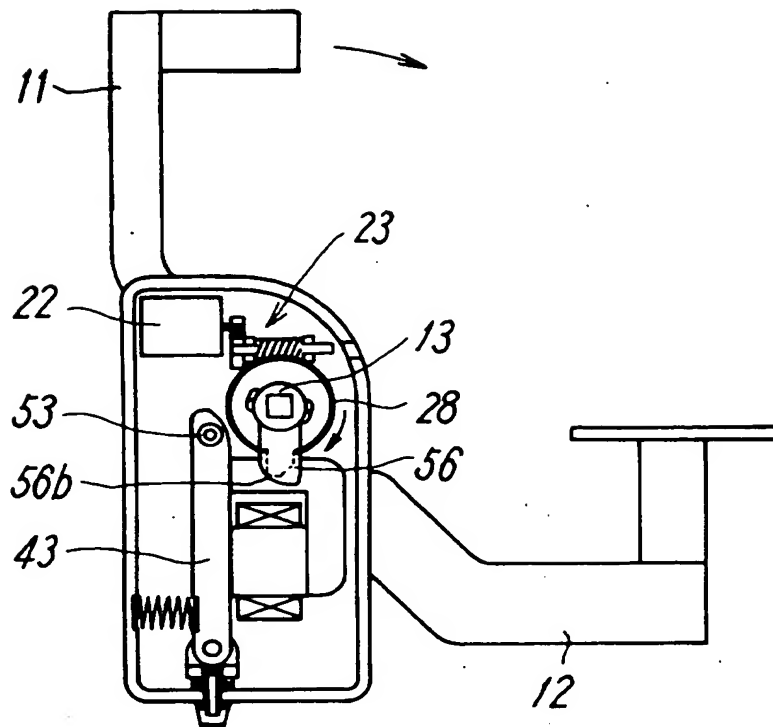
【図 4】



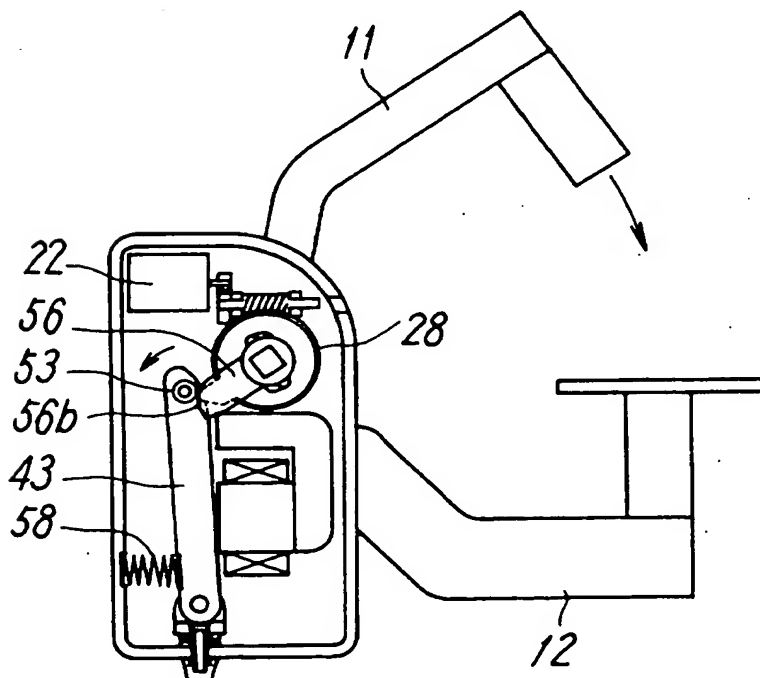
【図 5】



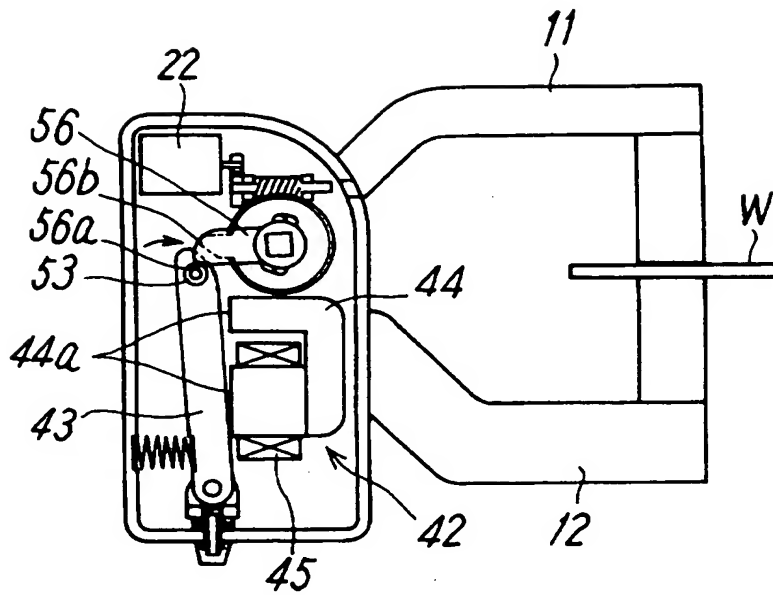
【図 6】



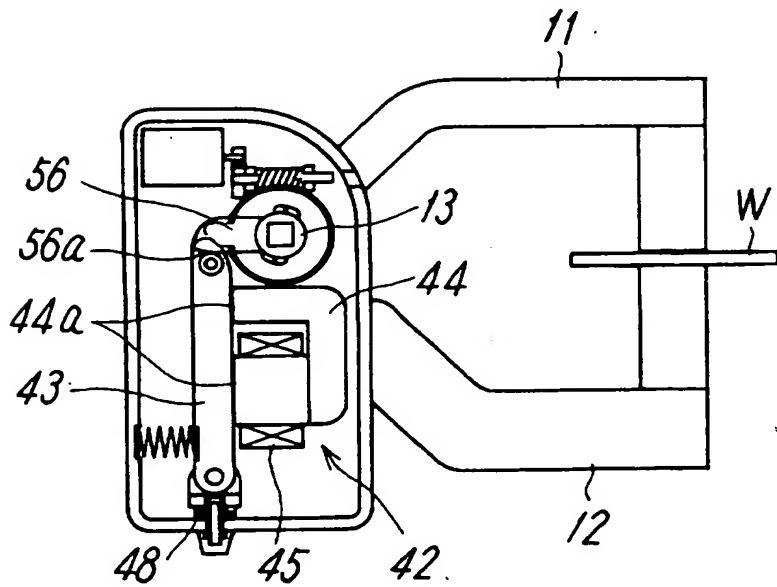
【図 7】



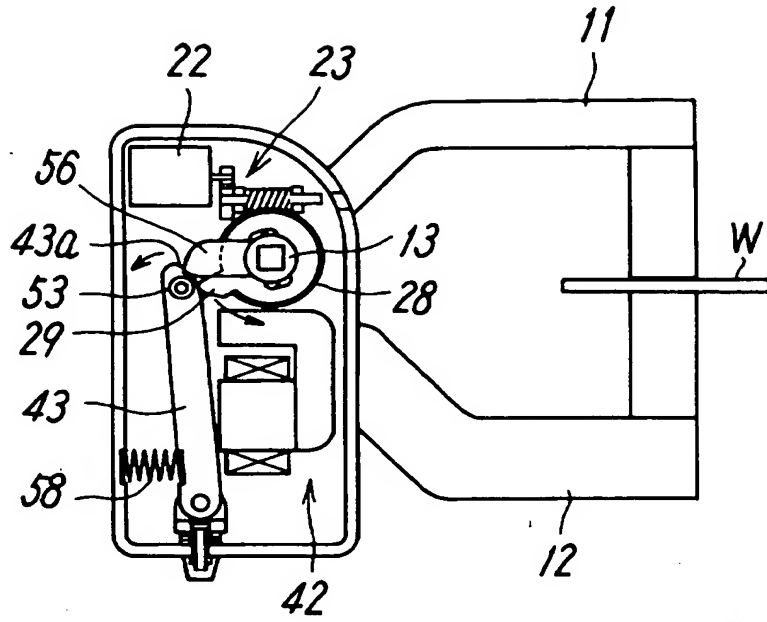
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動力と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動力とを、共に適正化できるようにしたクランプ装置を提供する。

【解決手段】 ボディ 1 0 上において回転駆動されるクランプアーム 1 1 によりクランプ部材 1 2 との間にワーク W をクランプするクランプ装置であって、上記クランプアームを回動させるためのアーム回動用駆動源を電動のモータ 2 2 によって構成し、クランプアームを回動させた後にクランプ力を発生させるクランプ力発生用駆動源を電磁石 4 2 によって構成する。この電磁石は、クランプアームの回転軸 1 3 に設けたクランプ力伝達レバー 5 6 に対してクランプ力を伝達するクランプ力発生アーム 4 3 を、そのクランプ力伝達位置に吸着駆動するように配置され、伝達するクランプ力を皿ばね 4 8 の付勢力として負荷されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000102511]

1. 変更年月日 2001年12月18日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区新橋1丁目16番4号
氏 名 エスエムシー株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月11日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区新橋1丁目16番4号
氏 名 SMC株式会社